



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM PEDAGOGIA

ALINE DE CARVALHO DINIZ E SÁ
JÉSSICA COSTA LIMA

**O SOFTWARE EDUCATIVO “FECHE A CAIXA” E O CAMPO CONCEITUAL DE
ESTRUTURAS ADITIVAS**

JOÃO PESSOA
2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM PEDAGOGIA

**ALINE DE CARVALHO DINIZ E SÁ
JÉSSICA COSTA LIMA**

O SOFTWARE EDUCATIVO “FECHE A CAIXA” E O CAMPO CONCEITUAL DE
ESTRUTURAS ADITIVAS

Trabalho de Conclusão de curso apresentado como
requisito para a obtenção do título de Graduação,
referente ao curso de Licenciatura plena em
Pedagogia, da Universidade Federal da Paraíba,
Centro de Educação, Campus I, João Pessoa.

Orientadora: Prof^a. Eliane Maria de Menezes Maciel

JOÃO PESSOA
2014

S111s Sá, Aline de Carvalho Diniz e.

O software educativo “Feche a caixa” e o campo conceitual de estruturas aditivas / Aline de Carvalho Diniz e Sá, Jéssica Costa Lima. – João Pessoa: UFPB, 2014.
48f. ; il.

Orientador: Eliane Maria de Menezes Maciel
Monografia (graduação em Pedagogia) – UFPB/CE

1. Ensino de matemática. 2. Campo conceitual. 3. Softwares educativos. I. Lima, Jéssica Costa. II. Título.

UFPB/CE/BS

CDU: 37+51 (043.2)

**ALINE DE CARVALHO DINIZ E SÁ
JÉSSICA COSTA LIMA**

**O SOFTWARE EDUCATIVO “FECHE A CAIXA” E O CAMPO CONCEITUAL DE
ESTRUTURAS ADITIVAS**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do título de Graduação, referente ao curso de Licenciatura plena em Pedagogia, da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Educação, Campus I, João Pessoa.

Data de Aprovação:
20/03/ 2014

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Eliane Maria de Menezes Maciel
Orientadora

Prof^a. Dr^a. Sonia de Almeida Pimenta
Examinadora

Prof^a. Dr^a Maria Alves de Azerêdo
Examinadora

AGRADECIMENTOS – ALINE DE CARVALHO DINIZ E SÁ

Meus sinceros agradecimentos:

A toda minha família, principalmente, ao meu pai Alcides de Oliveira e Sá e a minha mãe Maria do Socorro de Carvalho Diniz e Sá por terem acreditado em mim e me dado todo suporte para que eu pudesse concluir este curso. Agradeço pela educação que me deram e por me ensinarem sempre a seguir o melhor caminho. Sou grata por todo apoio e incentivo nas horas difíceis, de desânimo e de cansaço.

Ao meu namorado e amigo, André de Castro Pereira Macêdo, que sempre me proporcionou apoio e condições para que este trabalho fosse concluído. Agradeço pelo companheirismo e depósito de credibilidade em meu futuro; e, especialmente, por ser um exemplo de pessoa digna e de competência profissional a qual me inspiro e admiro todos os dias.

A querida amiga Adriely de Lima Cavalcanti Gomes, pela assistência em momentos que me sentia perdida e precisando de auxílio.

A colega Jéssica Costa Lima, que esteve comigo durante toda trajetória do trabalho. Agradeço sua amizade e companheirismo do início ao final do curso.

A Prof^ª. Eliane Maria de Menezes Maciel, pelo empenho dedicado a este trabalho e por tudo que aprendi durante a convivência, as orientações e as discussões. Sou grata pela paciência, atenção, compreensão e direcionamentos.

A todos os professores, quais eu tive grande prazer de ser aluna. Obrigada por me mostrarem a verdadeira importância do conhecimento e o valor da Educação como um processo fundamental para o desenvolvimento da nossa sociedade.

Por fim, aos amigos, colegas e a todos aqueles que colaboram direta ou indiretamente para que este trabalho acontecesse.

A todos vocês, meu carinho e admiração!

AGRADECIMENTOS – JÉSSICA COSTA LIMA

Gostaria de dirigir meus sinceros agradecimentos a meu pai Valdemir Lira Lima e minha mãe Silvia Maria Costa Lima por ter dedicado suas vidas a garantir-me bons princípios e uma boa educação e por ter me apoiado nessa longa jornada do curso.

Agradeço também, a meu namorado Matheus Maia, pelo incentivo e apoio durante toda a trajetória do curso. A meus irmãos, familiares, e, em especial, a minha avó querida Salete Oliveira Costa (In Memoriam), que foi professora durante muitos anos.

A colega Aline de Carvalho Diniz e Sá, por me orientar, pela consideração, incentivo e companheirismo durante todo o curso.

A Prof^a. Eliane Maria de Menezes Maciel, eu agradeço por toda dedicação, apoio, carinho e pelo tempo disponível para orientação do trabalho. E a todos os professores, a qual fui aluna.

Enfim, a todos aqueles que de alguma forma me deram forças a chegar aonde cheguei.

A vocês, muito obrigada!

“A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe.”

Jean Piaget.

RESUMO

Os constantes avanços tecnológicos e a compreensão de que a escola tem importante papel na formação do cidadão levaram-nos a questionar como o aluno da escola pública, que numa maioria apresenta dificuldade na aprendizagem dos conhecimentos matemáticos, está sendo orientado para utilizar as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), cada vez mais presentes na sociedade atual. Este trabalho relata uma investigação que teve como fio condutor investigar o envolvimento dos alunos numa prática que possibilita tornar as aulas de matemática mais motivadoras através do *software* educativo, como ferramenta do ensino, verificando a contribuição do jogo “Feche Caixa” como mediador no estudo do campo conceitual de estruturas aditivas. Foram aplicados dois exercícios: o primeiro verificou o nível de conhecimento prévio dos alunos acerca das operações do campo conceitual de estruturas aditivas (adição e subtração); e o segundo buscou comparar se havia tido melhora na compreensão e resolução das situações problemas. Os resultados evidenciaram que esse jogo pode tornar-se uma ferramenta eficiente, pois, divertiu e motivou os estudantes, facilitando ainda a compreensão do campo conceitual de estruturas aditivas.

Palavras-Chave: *Ensino de matemática; Campo conceitual; Softwares educativos.*

ABSTRACT

The constant technological improvements and the understanding that the school has and important role in the formation of the citizen lead us to question how the majority of the public school's students shows difficulties in mathematical knowledge are being guided to use the information and communication technologies (ICT), that is becoming increasingly important in the current society. This monograph relates an investigation which had the application of an educating software called "Feche a Caixa" as motivation and didactic resort which brings possibilities of working the student's mathematical difficulties in the primary school. There were enforced two exercises: the first one verified level of the student's previous knowledge about the additional structures' conceptual field: addition and subtraction, and the second one attempt to compare if there were any improvement in the understanding and resolution of the problems situations. The results showed that this game can become an important tool, for, which is fun and motivated the students, and made easier the apprenticeship of the conceptual field of the additional structures.

Keywords: Mathematical teaching; Conceptual field; Educating software.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – <i>Software</i> educativo “Feche a Caixa”	26
Figura 2 – Sala de aula	28
Figura 3 – Laboratório de informática	28
Figura 4 – jogo “Nunca 10”	30
Figura 5 – Exercício de verificação de conhecimento	30
Figura 6 – Alunos jogando “Feche a Caixa”	30
Figura 7 – Exercício de verificação de aprendizagem	31
Figura 8 - Aluno A: exercício de verificação de conhecimento	33
Figura 9 - Aluno B: exercício de verificação de conhecimento	34
Figura 10 - Aluno C: exercício de verificação de conhecimento	34
Figura 11 - Aluno D: exercício de verificação de conhecimento	35
Figura 12 - Aluno A: exercício de verificação de conhecimento	38
Figura 13 - Aluno A: exercício de verificação da aprendizagem	38
Figura 14 - Aluno B: exercício de verificação de conhecimento	38
Figura 15 - Aluno B: exercício de verificação da aprendizagem	38
Tabela 1 – Cronograma da pesquisa de Campo	29
Tabela 2 – Total de falhas e acertos	33
Tabela 3 – Melhora na compreensão das situações-problemas	37
Quadro 1 – Estruturas Aditivas	20
Quadro 2 – Experiências das crianças com o uso do computador e jogos	31
Quadro 3 – Opinião dos alunos sobre o jogo “Feche a Caixa”	39

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1 - A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	15
1.1 A Matemática na vida	15
1.2 O Ensino de matemática hoje	16
1.3 O Campo Conceitual de Estruturas Aditivas	20
CAPÍTULO 2 - A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	21
2.1 - A informática na educação matemática	21
2.2 - A Formação dos Professores para o uso da Informática nos anos iniciais do ensino fundamental	23
2.3 - O <i>Software</i> educativo: jogo “Feche a Caixa”	25
3 – Metodologia	27
3.1 - Análise e Resultados	31
4 –CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
APÊNDICES	45
APÊNDICE 1 – Exercício de verificação de conhecimento	45
APÊNDICE 2 – Exercício de verificação de aprendizagem	46
Roteiro Informativo	47

1 - INTRODUÇÃO

A Matemática é a ciência do raciocínio abstrato e lógico usada para organizar a sociedade e facilitar a vida do homem desde os tempos primitivos. Os Egípcios usaram a Matemática para produção de pirâmides, canais de irrigação, diques e estudos de astronomia. Como uma ciência, a Matemática surgiu na Grécia, sendo explorada para as necessidades do cotidiano, em que o indivíduo fazia seu uso para contar grãos, analisar acontecimentos, ordenar objetos, classificar e resolver problemas. Constitui-se, assim, o surgimento e desenvolvimento da Matemática, fazendo-se presente no nosso cotidiano em diversas situações. Essa ligação intensa do ser humano com a Matemática torna-a extremamente fundamental e indispensável para nossa vida.

Apesar de sua importância, a Matemática é vista como grande vilã na vida escolar, se tornando um empecilho para o bom desempenho. Estudos comprovam que grande parte dos alunos apresentam dificuldades em seu aprendizado, causando desmotivação e classificando a matemática como uma disciplina complicada. Refletindo sobre essa questão, Medeiros (1985) destaca que o ensino tradicional, sob o peso de uma apresentação lógica e consistente, induz a acreditar na existência de um método que teria levado a criação deste saber, e ao qual, aparentemente, apenas os mais dotados poderiam ter acesso.

No ensino fundamental é possível verificar que as dificuldades estão presentes logo nos anos iniciais, cujo processo de ensino-aprendizagem dar-se-á por uma mera transmissão do conteúdo, em que o professor transmite e os alunos recebem, causando descontentamento aos alunos, deixando-os desmotivados e desinteressados. “A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno” (BRASIL, 1997, p.15). Por isso, para aprimorar a qualidade do ensino, é preciso tornar as aulas de Matemática mais significativas, seguindo uma aproximação da atualidade.

A sociedade globalizada, na qual o avanço tecnológico transformou o modo de agir, de ser, de se relacionar e de existir dos indivíduos, exige da escola que os alunos tenham uma íntima ligação com as tecnologias no ambiente escolar. Sendo assim, faz-se necessário que o ensino seja construído de modo a garantir que o aluno aprenda e possa fazer uso de tais conhecimentos, dentro e fora da escola, aderindo a novos métodos para tornar as aulas de matemática mais integradoras à realidade. Logo, cabe ao professor planejar situações

problemas com sentido, com significado para os aprendizes e selecionando recursos que sirvam de apoio para os trabalhos realizados durante as aulas. A informática e o computador são indicados como auxílio para a resolução dessa questão, pois grande parte dos alunos, até mesmo os menos favorecidos, de uma forma ou de outra, tem contato com as novas tecnologias.

O computador, como recurso educacional, é considerado capaz de fazer com que o aluno desenvolva suas habilidades matemáticas de forma atrativa, pois é visto como um recurso de formação e construção do conhecimento, em que a utilização dos softwares educativos torna-se cada vez mais um amplificador de potencialidades na capacitação e aperfeiçoamento de alunos dentro do ambiente escolar.

A utilização do computador e de softwares educativos permitem aos estudantes um pensar diferenciado sobre a aprendizagem de forma mais dinâmica, pois, aqueles atraem a atenção das crianças; e o “aprender brincando” existe tanto para a resolução de trabalhos escolares, como modo de entretenimento. Com o advento da Informática Educativa “[...] programas específicos para o ensino da Matemática estão sendo desenvolvidos, direcionados para o público infantil que recreiam, divertem e educam ao mesmo tempo” (DUARTE, 2009, p. 89).

Entretanto, a introdução da informática na educação requer uma formação ampla e profunda dos professores exigindo inovadoras soluções e abordagens que fundamentam os cursos de formação. De acordo com Valente e Almeida (1997) a formação é necessária para o desenvolvimento da prática pedagógica do professor no ambiente informatizado, que para esses: “A Informática na Educação ainda não impregnou as ideias dos educadores e, por isto, não está consolidada no nosso sistema”. (1997)

O interesse no uso do *software* educativo fundamentado em princípios lúdicos ao ensino da matemática surgiu da observação de que as crianças têm uma aproximação direta com os jogos e as tecnologias. Dessa forma, acreditamos que os *softwares* educativos podem ser significativos se vinculados ao universo da matemática, sendo utilizados como solução dinamizadora às aulas e trazendo resultados satisfatórios para o ensino-aprendizagem dos alunos. Em meio a esse contexto, decidimos trabalhar com o *software* educativo “Feche a Caixa”¹ com alunos do 3º ano do ensino fundamental I, de uma escola pública municipal, pois, com aquele é possível trabalhar noções de cálculo mental, subtração e diferentes

¹ O jogo Feche a Caixa foi inventado há muitos anos, por marinheiros da Normandia que queriam se divertir durante as travessias dos mares. Em cada porto que paravam, ensinavam as regras aos moradores do lugar. E assim, ele ficou conhecido no mundo todo.

possibilidades de adição para obter o mesmo resultado e agrupamentos para adicionar. Este *software* pode fazer com que os alunos estruturam os conceitos e noções de números, construindo relações quantitativas ou lógicas, adquirindo fluência no cálculo e desenvolvendo uma atitude mais positiva em relação ao conhecimento matemático.

Sendo assim, o nosso objetivo geral consistiu em investigar o envolvimento dos alunos numa prática que possibilita tornar as aulas de matemática mais motivadoras, através do *software* educativo como ferramenta do ensino. O objetivo específico foi verificar a contribuição do jogo educativo “Feche Caixa” como mediador no estudo do campo conceitual de estruturas aditivas.

Partindo desse pressuposto, questionamos: será possível, com o uso do computador, tornar as aulas de matemática mais significativas e motivadoras, possibilitando a aprendizagem através do *software* educativo como auxílio na aprendizagem?

CAPÍTULO 1 - A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

1.1- A Matemática na vida

Não se pode falar em matemática sem levar em conta que esta se encontra presente em nosso meio, até nas pequenas ações praticadas diariamente. “Apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na área tecnológica. Por outro lado, ciências como Física, Química e Astronomia têm na Matemática ferramenta essencial” (BRASIL, 1997, p.23). Sendo entendida como forma particular de organizarmos os eventos e objetos do mundo, é necessário não só compreender o que é essa Matemática realizada pelos indivíduos, mas também como estes se relacionam com ela. Souza (2001, p.27) reforça: “A aplicabilidade dos conhecimentos matemáticos se manifestará em nossa vida de maneira sutil, associados, estes, a outras informações, auxiliando-nos a resolver situações-problema diversificadas, através de soluções distintas, convenientes possíveis a cada indivíduo”. (p.27)

Atualmente, com os avanços científicos e tecnológicos e a criação de novas áreas de conhecimento, mais do que nunca a matemática torna-se necessária. Souza (2001) afirma que além da matemática estar presente em nossas vidas, de todas as maneiras, e em todos os momentos, ela é parte substancial de todo patrimônio da humanidade. Deste modo, percebe-se que a matemática pode influenciar decisivamente o indivíduo, de forma que ela é um mecanismo que viabiliza diversas atividades na vida do ser humano. “A constatação da sua importância apoia-se no fato de que a Matemática desempenha um papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, e tem muitas aplicações no mundo do trabalho.” (BRASIL, 1997, p. 12).

A matemática tem uma importância imensurável na vida de todos, pois, sem a utilização dos números não ocorreria à contagem do dinheiro, não haveria verificação do peso dos alimentos e dos índices estatísticos, e nem seria possível manusear as novas tecnologias. Os números e as operações numéricas vêm se expandindo de forma exponencial em nosso cotidiano e se vinculando necessariamente a todo desenvolvimento da ciência humana, quer seja das ciências sociais, da saúde ou das tecnologias.

Na contemporaneidade, vivemos numa sociedade globalizada, onde esse avanço

tecnológico vem cada vez mais alterar nosso estilo de vida. Neste sentido, ao se refletir sobre o ensino de matemática voltado para a vida torna-se de extrema importância pensar nas competências e habilidades matemáticas para a sociedade, uma vez que se torna necessário estar providos de instrumentos que permitam compreender a dinâmica sociocultural atual, dentro de um novo ritmo global de vida para o cidadão que queremos formar.

Portanto, o desafio para os professores de matemática é combinar os conteúdos com as abordagens novas garantindo a escola com seu papel de possibilitar as novas gerações numa apropriação de conhecimento construído pela humanidade, em que estudar os números de forma inovadora e aprimorada torna-se fundamental para o desenvolvimento humano. Deste modo, é necessário que o professor esteja aberto a reconsiderar as formas de apresentar conteúdos matemáticos, a disposição para tentar um estilo que talvez não seja o seu por origem, mas que seja motivador para seu aprendiz.

1.2 O Ensino de Matemática hoje

O ensino é caracterizado pela junção de objetivos, conteúdos, métodos de ensino e meios de organização, visando estimular no aluno uma compreensão ativa, que cause um resultado integrador e que o educando seja capaz de ampliar seus conhecimentos, capacidades e hábitos. Portanto, torna-se necessário uma importante conexão relacionada que para ter eficácia funciona através da reciprocidade, componente essencial entre as ações praticadas pelo professor e a atividade formada pelos estudos do aluno.

Como afirma Goldberg (1998, p. 40) "educar é transformar; é despertar aptidões e orientá-las para o melhor uso dentro da sociedade em que vive o educando;" é fazer com que o aluno desenvolva estruturas cognitivas que não o permita somente ler e entender o mundo em que está inserido, mas atuar nele e contribuir para o progresso na sociedade em geral. Contudo, sabe-se que o processo de educar não ocorre integralmente em boa parte das escolas brasileiras, especialmente, nos aspectos relacionados à educação matemática.

Verifica-se que hoje a matemática conduzida em grande parte das escolas é baseada por enfoques teóricos sistemáticos e tradicionais, uma vez que alguns professores não percebem o sentido prático, isolando o conhecimento que vem de fora e tornando o processo ensino-aprendizagem automático. Carvalho (1990) confirma que infelizmente ainda está presente no dia-a-dia escolar a constante aula expositiva, em que o professor é o único detentor do conhecimento que passa ao aluno um conteúdo descontextualizado. Nesse contexto, não é difícil encontrar um ensino de forma "rotineira", em que "as idéias matemáticas" permanecem

somente no pensamento e, por consequência, dentro da sala de aula.

Nesse tipo de ensino, Freire (1979, p. 38) assevera que o professor será sempre aquele que sabe, enquanto que o aluno será sempre o que não sabe, dizendo: “o professor ainda é um ser superior que ensina a ignorantes. Educa-se para arquivar o que se deposita”. Mizukami (1986) afirma que o papel do aluno nesse processo é basicamente de passividade, pois lhe é atribuído um papel irrelevante na elaboração e aquisição do conhecimento, tornando-se um depósito do educador, formando uma consciência bancária.

A indisciplina, o pouco diálogo entre professor e aluno e o distanciamento da aprendizagem dos conteúdos são algumas das consequências dessa prática autoritária. Antunes (2002) assegura que o professor influencia sua classe à indisciplina, quando não permite oportunidades plenas para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Ele diz também que o aluno não consegue estabelecer relações entre sua experiência vivenciada com a teoria ensinada na escola, não construindo o conhecimento de forma significativa. Por aprendizagem significativa, Novak (1981) considera que é um processo no qual uma nova informação é relacionada a um aspecto, já existente na estrutura de conhecimento do indivíduo.

No tocante à matemática, as consequências das aulas expositivas são mais nítidas podendo levar a uma recusa ao saber matemático, pois, o fazer matemática para esse tipo de ensino é seguir e aplicar regras; é lançar mão de ferramentas que não são eficazes de forma que o conteúdo trabalhado se transforma em algo vazio e sem relação com o cotidiano do aluno. O professor acentua a transmissão de ensino a partir de uma perspectiva abstrata, formal e universalista, em que a aprendizagem clássica apresenta propostas “rasas”, baseadas na mecanização, como afirma D’Ambrósio (1989, p. 2): “para o entendimento de muitos professores o aluno aprenderá melhor quanto maior for o número de exercícios por ele resolvido”.

Entretanto essa crença é ilusória, pois leva o aluno a apresentar atitudes desfavoráveis, resultando num menor rendimento na disciplina. Reboul (1982, p.27) explica: “O aluno registra palavras ou fórmulas sem compreendê-las. Repete-as simplesmente (...) habitua-se a crer que existe uma ‘língua do professor’ que tem de aceitar sem a compreender”. D’Ambrósio (1989) reforça dizendo que é comum o aluno desistir de resolver um problema matemático, alegando que ainda não aprendeu como solucionar tal tipo de questão, não conseguindo reconhecer qual o algoritmo ou processo de solução adequado para aquele problema.

É visível que a construção do conhecimento matemático pelo aluno da escola pública brasileira ainda está muito longe, essa realidade é constatada pelos resultados do PISA 2013.

O Programa Internacional de Avaliação de Estudante – PISA – é o mais importante na pesquisa internacional de educação, que tem por finalidade melhorar as políticas públicas voltadas para o ensino, nos 65 países envolvidos no estudo, coordenado pela Organização para a Cooperação do Desenvolvimento Econômico - OCDE.

O Pisa 2012 avaliou o rendimento de 510 mil alunos com a faixa etária de 15 anos, representando um número de 28 milhões de estudantes. Em regra, a avaliação tem duração de 2 horas e as questões são elaboradas de forma a medir os quão integrados os alunos estão à sociedade contemporânea.

Nos resultados alcançados no PISA, em 2013, o Brasil está ocupando o 58º lugar em matemática. No ano de 2012, o relatório teve como foco essa área do conhecimento, destacando que a pontuação na disciplina aumentou em média 4,1 pontos por ano, passando de 356, em 2003, para 391, em 2012. Em percentualidade mostra que 67,1% está no nível 1 ou inferior, isto é, são capazes de fazer operações básicas e resolver problemas simples. Apenas 1,1% dos estudantes está no nível 5 ou 6, o máximo. De acordo com especialistas, ao longo da última década, o Brasil apresentou avanços que devem ser comemorados, entretanto, o país continua abaixo da média, não apresentando melhoria expressiva na aprendizagem. (PISA, 2013).

Estes resultados vão ao encontro do que diz Marc Prensky (2012) quando reflete sobre a situação: o “nosso sistema de ensino, que funcionou razoavelmente bem, está entrando em colapso.” A diferença mais importante talvez seja o fato de que as “coisas” a serem aprendidas – informações, conceitos, relações e assim por diante – não podem mais ser simplesmente “ditas” ou “expressas”. Podem ser aprendidas, por elas, por meio de perguntas, descobertas, construções, interações e, acima de tudo, diversão. Assim o aluno conseguirá expandir sua própria linha de raciocínio, resolvendo soluções matematicamente corretas e construindo estratégias na busca dessas soluções.

As críticas acerca dos resultados negativos do ensino da matemática levam professores pesquisadores comprometidos com a educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental a apontarem caminhos para solucionar essas deficiências apresentadas pelos alunos, orientando o ensino voltado à realidade dos mesmos.

Dessa forma, torna-se necessário que o profissional conduza o aluno à redescoberta, transformando-o de paciente em agente do processo educativo e levando-o a aprender; estabelecendo afinidade com seus interesses e conduzindo o ensino para que o estudante consiga perceber a importância e significado da matemática dentro da sociedade que vive. Mas, para que isso ocorra de forma efetiva, também é necessária mudança em relação aos

aspectos curriculares.

Para que o currículo escolar seja capaz de promover as competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios culturais, profissionais e sociais do mundo contemporâneo, é preciso que esse currículo dê sentido, significado e conteúdo à escola, promovendo uma boa formação humanística ao aluno. A Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática e suas Tecnologias – MEST, afirma: “[...] Se não rompermos o afastamento entre cultura e conhecimento não conectaremos o currículo à vida – e seguiremos alojando na escola um aumento de atividades “culturais” que mais dispersam e confundem do que promovem aprendizagens curriculares relevantes para os alunos.” (MEST, 2013, p. 59).

Pensando numa mudança curricular voltada para a vida, é fundamental que o professor estimule e apoie a criação de um currículo, em que a escola adote princípios que se comprometa com o tempo em que o aluno está vivenciando. Sendo assim, a informática precisa estar definitivamente na rotina escolar e articulada às atividades em sala de aula. Wagner (2010) diz que a inclusão digital só se efetiva se houver um trabalho amplo que envolva colaboração dos professores e ações políticas de longo prazo.

O professor dos anos iniciais não pode tornar-se ausente a este movimento renovador. Nas normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar (NCTM) destaca-se que é preciso que o docente promova numerosas e variadas experiências que estimulem em seu aluno o gosto e o prazer da criação matemática; que o encoraje a explorar e a aprender com os erros (NCTM, 1991). O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas práticas escolares tem sido de grande importância para auxiliar nesse processo. “O computador é apontado como um instrumento que traz versáteis possibilidades ao processo de ensino e aprendizagem, seja pela sua destacada presença na sociedade moderna, seja pelas possibilidades de sua aplicação nesse processo” (BRASIL, 1997, p.47).

Estudos reconhecem que os processos de ensinar e de aprender matemática em ambientes que utilizam a informática no intuito de potencializar o desenvolvimento cognitivo do aluno podem ajudar a romper com os equívocos, até então, cometidos pelo ensino tradicionalista. Valente (1999) assegura que as experiências com o uso do computador estimulam as crianças a aprenderem melhor, tornando mais proveitosa a aprendizagem, pois o que é aprendido com prazer tem uma maior probabilidade de permanecer.

Como assegura Hebenstreint (1987) “o computador permite criar um novo tipo de objeto, os objetos “concreto abstratos”, concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados e abstratos por se tratarem a partir de construções mentais”.

Posto isto, é importante ressaltar que o uso das novas tecnologias de informação e comunicação implica redimensionar o papel que o professor deverá desempenhar na formação do cidadão do séc. XXI. E é, de fato, um desafio à pedagogia tradicional, porque significa introduzir mudanças no processo de ensino-aprendizagem e, ainda, nos modos de estruturação e funcionamento da escola e de suas relações com a comunidade. (PROINFO, 1996, p.14).

1.3 O Campo Conceitual de Estruturas Aditivas

O campo conceitual de estruturas aditivas é o conjunto de situações que implicam uma adição, subtração ou uma combinação dessas duas operações para serem resolvidas e, ao mesmo tempo, pelo conjunto dos conceitos e teoremas que permitem analisar essas situações como tarefas matemáticas. Vergnaud (1996) afirma que a teoria do campo aditivo estimula o aluno a pensar na complexidade da adição e da subtração e a entendê-las como operações complementares, mas, para que o aluno domine as estruturas aditivas, precisa ser capaz de resolver diversos tipos de situações-problema, desenvolvendo sua compreensão de adição e subtração através da utilização de uma variedade maior de procedimentos.

As situações encontradas nas Estruturas Aditivas podem ser classificadas em composição, transformação, comparação e mista. Nesse estudo, utilizamos algumas das seguintes situações problemas:

Classes	Conceito	Situação problemas
Composição	Nessa classe é possível relacionar parte-todo.	Em primeiro lugar venceu Jefferson com 18 pontos e Joana ficou em segundo lugar com 16 pontos. No total, quantos pontos fizeram juntos?
Transformação	Nessa classe é possível relacionar estado inicial, uma transformação que leva a um estado final.	Pedro comprou 27 figurinhas, mas 13 rasgaram quando ele abriu os pacotes. Quantas figurinhas foram aproveitadas?
Comparação	Nessa classe é possível relacionar duas partes comparando-as.	No final do jogo, Tayrone fez 21 pontos e José 12. Quantos pontos Tayrone têm a mais que José?

Quadro 1 - Estruturas Aditivas

CAPÍTULO 2 - A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

2.1- A Informática na Educação Matemática

A expressão sociedade da informação é indissociável dos processos de globalização econômica capitalista. Ela é entendida como um desafio em direção ao qual é esperado que todos os cidadãos se mobilizem, com vista a alcançar a tão badalada sociedade do conhecimento. Essa sociedade busca nas TICs a troca de informação em formato digital em uma relação de interação entre os indivíduos e entre estes e as instituições, recorrendo a métodos e a práticas que estão sempre em construção (PUCCI, 2009, p.1). Sendo assim a sociedade contemporânea transforma-se tecnologicamente, alterando de forma significativa a maneira como os indivíduos se relacionam e interagem (CHAGAS *et al*, 2000).

Por esta razão, muitos dos teóricos invocam as escolas e os sistemas educativos como parte fundamental do processo de mudança ambicionado. Estudos como de Lévy (1993) comparam o impacto das novas mídias com o que teve no surgimento da escrita, afirmando que aprender, ensinar, informar-se, ler, escrever e se expressar estão sendo redefinidos por essa tecnologia intelectual. Partindo dessas considerações, Porto (2006, p. 49) chama a atenção para a necessidade da informatização do ensino: [...] se a escola quiser acompanhar a velocidade das transformações que as novas gerações estão vivendo, tem que se voltar para a leitura das linguagens tecnológicas. Assim, Belfort e Santos (2011) asseguram que o aproveitamento da tecnologia deve favorecer a construção do conhecimento, valorizando a descoberta e a inovação como uma etapa fundamental do processo de aprendizagem.

Esses teóricos defendem que as escolas garantam que todo estudante tenha a oportunidade de se tornar alfabetizado, sendo capaz de prolongar a sua aprendizagem, tornando cidadãos aptos a compreender as questões em aberto numa sociedade tecnológica. Dessa forma, surge na escola a necessidade de uma nova alfabetização – a alfabetização informática que permita criar novos cenários de aprendizado – no qual o computador e os seus periféricos são um meio essencial e privilegiado para disponibilizar formas de conhecimento, desenvolvendo nos alunos competências fundamentais. Isso leva Buzato (2013) a reconhecer que pensar nas novas tecnologias significa refletir a respeito da oportunidade para melhorar o mundo por meio da educação. Os PCN's de matemática apontam as TICs como um dos principais agentes de transformação de sociedade, pelas modificações que exercem nos meios

de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas (BRASIL, 1998, p. 43). Tal como a sociedade muda, também as suas escolas devem transformar-se.

Ainda que certamente o computador não seja o único instrumento inovador presente na educação, ele é visto como um recurso que oferece múltiplas funções, satisfazendo diversas exigências e necessidades de aprendizagem. Borges Neto e Barbosa Junior (1998, p.149) consideram que “o computador é um instrumento excepcional que torna possível simular, praticar ou vivenciar verdades, de visualização difícil por parte daqueles que desconhecem determinadas condições técnicas, mas fundamentais à compreensão plena do que está sendo proposto”. A importância do seu uso como uma ferramenta de auxílio ao educador em suas práticas pedagógicas é defendido por Souza e Mantorani *apud* Macedo e Grassi (2007, p. 3):

O computador se tornou um excelente aliado do professor, não apenas no que se refere ao acesso à informação, mas também, no que diz respeito ao desenvolvimento da autonomia, da criticidade e da autoestima do aluno. O aluno deixa de ser um mero receptor de informações e passa a ser responsável pela aquisição de seu conhecimento quando começa a usar o computador para buscar, selecionar e inter-relacionar informações significativas e, também, no momento em que passa a compor suas próprias ideias a partir do resultado de sua busca. (2007, p.3)

No que se refere ao ensino de matemática, o software educativo pode ser um instrumento mediador, pois permite novos métodos pedagógicos que possibilitam a investigação, a produção de simulações e antecipações, a comprovação de idéias, o conhecimento, a invenção de soluções e o estabelecimento de novos meios de representação mental, de modo a colaborar para que o indivíduo supere os problemas na aprendizagem, uma vez que propicia um ensino que considera todos os ritmos de aprendizado, contribuindo na correção dos desníveis de conhecimento.

Magina (1998) defende que existe uma ligação essencial entre a informática e a matemática, situando de forma mútua, onde a informática provém da matemática e pode ser utilizada para facilitar e melhorar o seu ensino:

A informática torna-se um grande aliado, para o desenvolvimento cognitivo dos alunos e se utilizado de forma adequada, pode ainda, contribuir para a criação de um cenário que ofereça possibilidades para o aluno construir uma ponte entre os conceitos matemáticos e o mundo prático. (MAGINA 1998).

Ponte e Canavarro (1997, p. 11) listam algumas maneiras de como aproveitar os computadores na ciência matemática:

- Geradores de gráficos, proporcionando a visualização de figuras que obedecem a certas propriedades;

- Instrumento de cálculo numérico quer um cálculo numérico aproximado, quer em teoria dos números;
- Instrumento de cálculo simbólico em numerosas teorias, executando tarefas conforme sistema de regras bem definidas;
- Meios de comunicação, possibilitando o registro e transmissão de ideias matemáticas, tanto em linguagem corrente como recorrendo a formas de expressão que possibilitam o uso de símbolos matemáticos;

No entanto, para que ocorra de maneira adequada, questionadora, desafiante e motivadora o emprego desta ferramenta como recurso didático-pedagógico torna-se imprescindível preparar e conscientizar o docente para que ele aproveite da melhor forma essa tecnologia.

2.2 - A Formação dos Professores para o uso da Informática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

No âmbito da nova realidade educacional, se faz necessário que o professor esteja preparado para analisar de forma crítica a integração das TICs na sua prática pedagógica. Almeida (1998) chama a atenção para a importância do professor refletir sobre a sua prática, ressaltando o seguinte:

Estar aberto a aprender a aprender, atuar a partir de temas emergentes no contexto e de interesse dos alunos, assumir atitude de investigador do conhecimento e da aprendizagem do aluno, propiciar a reflexão, a depuração e o pensar sobre o pensar, dominar recursos computacionais, identificar as potencialidades de aplicação desses recursos na prática pedagógica, desenvolver um processo de reflexão na prática e sobre a prática, reelaborando continuamente teorias que orientem sua atitude de mediação. (ALMEIDA, 1998)

Souza (2001) também compreende que há necessidade de que o professor esteja preparado para desenvolver tais competências, exigindo uma nova abordagem que construa a contextualização do conhecimento a partir de uma sociedade formada por “seres humanos com tecnologias”.

Com o intuito de capacitar os professores e melhorar a qualidade de ensino, em 1997, o Ministério da Educação - MEC, em parceria com os governos estaduais e municipais, lançou o Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo, implantando laboratórios de informática, banda larga e outros elementos de infra estrutura. Um dos objetivos do ProInfo era promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica, de modo a oferecer capacitação continuada aos agentes educacionais envolvidos no programa, sobre a

necessidade de equalizar as oportunidades de inclusão digital, com a finalidade de fornecer a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. (BIELSCHOWSKY, 2009).

Apesar da iniciativa do Ministério da Educação, muitos professores ainda tem receio quanto ao uso das tecnologias em sala de aula, como afirma Penteado:

[...] a introdução dos computadores na escola altera os padrões nos quais o professor usualmente desenvolve sua prática”. São alterações no âmbito das emoções, das relações e condições de trabalho, da dinâmica da aula, da reorganização do currículo, entre outras. PENTEADO (1999)

Além disso, não é oferecido ao professor um espaço para que ele possa discutir sobre as implicações do uso das tecnologias informáticas para a prática docente.

Estudos como de Valente e Almeida (1997) apontam que, apesar das várias contribuições de um curso de formação para a prática docente, o fato do professor participar dele não garante mudanças significativas em sua prática pedagógica, pois, quando o educador vai para a sua escola encontra outra realidade daquela presenciada no curso - uma série de dificuldades que se tornam um empecilho ao professor, o que acaba dificultando uma apropriação da “cultura informática” nas escolas.

Entre estas dificuldades, Valente e Almeida (1997) apontam como empecilhos as condições físicas do laboratório, os conteúdos e as atividades desenvolvidas com os professores no curso de formação continuada. Afirmam ainda que, geralmente, esses itens não têm relação com as situações em que estes encontram em sua prática. Desta forma, o professor não tem a oportunidade de analisar suas dificuldades, tampouco as potencialidades do uso da informática e, muito menos, de refletir sobre essa prática pedagógica. Por isso, Oliveira (2003) defende que o contexto da prática do professor deve ser considerado nos cursos, ou seja, que ela deve ser trazida para ser refletida no curso.

Na medida em que o computador é usado para transmitir a informação ao aluno, ele assume o papel de “máquina que ensina”, portanto, o docente deve se esforçar para explorar as potencialidades das tecnologias no sentido de melhoria da aprendizagem, usando o computador em sua abordagem pedagógica. Para tanto, pode utilizar softwares educativos, que abrangem situações concretas, fornecendo uma aprendizagem de forma instigadora, como afirma Prensky (2012): “A aprendizagem baseada em jogos digitais é motivante ao ensinar de maneira completamente diferente de outros métodos”. Sendo assim, por meio do conhecimento tecnológico, o professor pode oferecer estímulo ao aluno elevando sua criatividade e curiosidade através de *softwares* educativos.

2.3 - O *Software* educativo: jogo “Feche a Caixa”

Uma das formas de utilizar o computador como ferramenta educativa é por meio de *softwares* educativos, que fazem a junção de desenhos do mundo fantasioso, da criação, da virtualização de modelos, do áudio e das cores. Giraffa (1999, p.1) define que "todo programa pode ser considerado um programa educacional desde que utilize uma metodologia que o contextualize no processo ensino-aprendizagem".

A visão cada vez mais consensual de que os *softwares* educativos minimizam problemas de aprendizagem de maneira significativa, é compartilhada por Magedanz (2004, p.6) quando diz que pedagogicamente falando, “a utilização dos *softwares* educativos avaliados previamente pelo professor, acompanhados de uma didática construtiva e evolutiva, pode ser uma solução interessante para os diversos problemas de aprendizagem em diferentes níveis”. Konrath (2005, p.4) concorda que a aplicação de *softwares* educativos apresenta importante significado no ensino básico, pois, beneficia o desenvolvimento cognitivo da criança de forma a enriquecer os processos de ensino-aprendizagem. E Passerino (1998) lembra: “O uso da informática na educação através de *softwares* educativos é uma das áreas da informática na educação que ganhou mais terreno ultimamente”.

No entendimento de Lévy (1993), os *softwares* educativos têm a capacidade de realçar o componente visual da matemática atribuindo um papel importante à visualização na educação, pois ela alcança uma nova dimensão se for considerado o ambiente de aprendizagem com computadores como um particular coletivo pensante onde professores, alunos, mídia e conteúdos matemáticos, residem e pensam juntos.

Dessa forma, entre os *softwares* educativos encontram-se alguns jogos que podem desempenhar um papel importante na interiorização de conteúdos que não motivam os alunos, mas que precisam ser aprendidos, principalmente quando se trata dos conhecimentos matemáticos. Borin (1996) concorda que o jogo educativo tem papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínio como organização, atenção e concentração necessárias para a aprendizagem, em especial da Matemática, e também para a resolução de problemas em geral.

Segundo Cabral (1990), a palavra jogo vem do latim “jocus” que significa divertimento e brincadeira, possuindo características classificadas como: o jogador; o adversário; a interatividade; a existência de regras; de objetivos; vitória; derrota; e o entretenimento. Há uma infinidade de jogos de todas as formas e tipos que podem contribuir nesse processo, a

exemplo: jogos de tabuleiro; de cartas; corporais; de computador; e matemáticos. Estes possuem várias classificações, como: jogo de estratégia, jogos motores, cognitivos, competitivos, individuais e em grupo.

Deste modo, Marc Prensky (2012) assegura que o *software* educativo proporciona aos jogadores divertimento, percebendo o que aprenderam enquanto jogam. Ele apresenta dois motivos principais para empregar o jogo na escola:

- A aprendizagem baseada em jogos digitais está de acordo com as necessidades e os estilos de aprendizagem da geração atual e das futuras gerações;
- A aprendizagem baseada em jogos digitais é versátil, possível de ser adaptada a quase todas as disciplinas, informações ou habilidades a serem aprendidas e, quando usadas de forma correta, é extremamente eficaz;

Esses motivos reforçam que os jogos educativos de computador se destacam por instigar à descoberta, à autoaprendizagem, à imaginação e ao desafio, tornando-se necessários a sua utilização em sala de aula, pois apresentam elementos que chamam a atenção da criança, de modo a proporcionar uma aprendizagem mais motivadora, uma vez que o aluno pode manipular suas idéias e avançar na própria construção de saberes.

Em relação aos jogos Matemáticos, podem ser classificados como: jogos quebra-cabeças, jogos combinatórios, jogos abstratos, jogos aritméticos e jogos geométricos. Cada um tem uma função específica e pode ser aproveitado para vários conteúdos da matemática, tal como o aplicativo de jogo aritmético “Feche a Caixa” (figura 1), foco desta investigação, que auxilia no cálculo mental, na resolução de problemas das operações básicas de adição e subtração, tendo por objetivo fechar o maior número de caixas e perder o mínimo de pontos.



Figura 1 - Software educativo “Feche a Caixa”

Em meio às características encontradas no jogo, destacam-se: o som, o cenário, as regras e a premiação. O som é utilizado como recurso para despertar a atenção e marcar cada jogada. O cenário é constituído de uma caixa que contém casas de 1 a 9; dois dados para

lançar e um botão de “não é possível continuar”. As regras são bem discriminadas e orientam os participantes, que poderão ser até três, para o lançamento dos dados e contagem de pontos. A premiação se dá quando o jogador consegue fechar o maior número de casas possíveis a cada rodada, pois, quanto menor for a soma das casas que sobrar maior será a sua pontuação.

Em geral, o jogo faz o usuário pensar, desenvolvendo a lógica matemática e a velocidade de raciocínio utilizando operações aritméticas. Como afirma Grando (2004), o jogo pode ser utilizado como um instrumento facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação. Neste sentido, a expressão facilitar a aprendizagem está associada à necessidade de tornar atraente o ato de aprender. Outro fator importante é o seu apelo visual, pois em alguns jogos, as imagens, cores e movimentos presentes se contrapõem às características do ensino tradicional.

O jogo “Feche a Caixa” pode ser encontrado e baixado gratuitamente através do endereço eletrônico: <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/feche-caixa-428064.shtml>.

3. Metodologia

A investigação consistiu em um estudo de caso de caráter exploratório que se referiu à “ênfase dada à descoberta de práticas ou diretrizes que precisam modificar-se e na elaboração de alternativas que possam ser substituídas” Oliveira (2000, p.134), com análise qualitativa - pois segundo Godoy (1995, p.58), a pesquisa qualitativa não busca enumerar/medir os eventos estudados, nem emprega a análise dos dados estatisticamente, mas sim, envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação em estudo. Nessa abordagem, valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação em estudo.

O local escolhido para a realização da investigação foi uma sala de aula (figura 2), de uma instituição pública de Ensino Fundamental I, situada na cidade de João Pessoa. O ambiente era composto por: quadro branco, birô, armário, carteiras e ventilador, sendo utilizado também o laboratório (figura 3) que possuía 18 computadores, bancadas para micros, data-show e ar-condicionado. Ambos ambientes possuíam iluminação e ventilação adequadas.



Figura 2 – Sala de aula

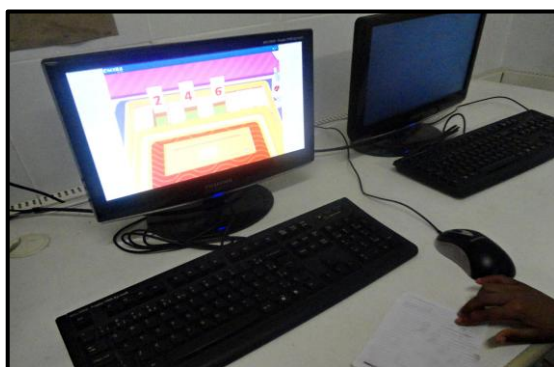


Figura 3 – Laboratório de informática

O público alvo constituiu-se de 20 dos 24 alunos matriculados, integrantes do 3º ano do Ensino Fundamental I da própria instituição, com faixa etária entre 8 e 9 anos de idade, formado em sua maioria por meninas.

Os instrumentos de coleta de dados empregados foram: “O jogo Nunca 10” aplicado em sala de aula, seguido de um exercício de verificação de conhecimento (APÊNDICE A); a utilização do *software* educativo “Feche a Caixa” no laboratório de informática, acompanhado de um exercício de verificação de aprendizagem (APÊNDICE B).

No jogo “Nunca 10”, as regras orientavam os passos dos participantes da seguinte forma: cada jogador lança o dado e, com o desenrolar das rodadas, somam-se os pontos auferidos (em que, cada ponto do dado equivale a uma unidade); retira-se a quantidade de reais correspondentes a esse valor na ordem das casas decimais (no caso específico, são as unidades e as dezenas); quando se atingir o patamar de 10 pontos, o que equivale a 10 reais, na unidade (U), o jogador deve retirá-los e trocá-los por uma nota de dez reais e coloca-la na dezena (D); por fim, o processo será o mesmo, contam-se as unidades restantes, transfere-se para dezena e continua a contagem até atingir no mínimo a pontuação duas dezenas.

Já no jogo “Feche a Caixa”, as regras descreviam: digitar o nome; lançar os dados; fechar uma ou duas casas de forma que o total obtido (numa casa ou na soma de duas) seja

idêntico ao número de pontos conseguidos nos dados. Orientam ainda, que o mesmo jogador deve continuar a lançar os dados até que o total de pontos auferidos não permita mais fechar nenhuma combinação de casas. Se isso ocorrer, deve clicar no botão “não é possível continuar”. O jogador, então, deverá somar os valores das casas que permaneceram abertas e subtrair a pontuação das 45 vidas recebidas no início do jogo; O próximo jogador começa sua participação e repete o procedimento. Quando total de pontos de uma rodada resultar maior que o número de vidas restantes, o jogador é eliminado; Quando as casas de 7, 8 e 9 estiverem fechadas, o jogador escolhe se quer continuar jogando com um ou dois dados. Lembrando que quanto menor for à soma das casas que sobrar, maior será a sua pontuação.

O estudo processou-se em quatro etapas, como mostra o cronograma a seguir:

CRONOGRAMA DA PESQUISA DE CAMPO	
19/11/2013	Apresentação e reunião para autorização da pesquisa
20/11/2013	Reunião com o monitor de informática e instalação do jogo nos computadores
21/11/2013	“Jogo Nunca 10” e o exercício de verificação de conhecimento (em sala de aula)
22/11/2013	“Jogo Feche a Caixa” e o exercício de verificação de aprendizagem (laboratório de Informática)

Tabela 1 – Cronograma da pesquisa de Campo

Inicialmente, houve uma reunião com a diretora, em que foi discutido acerca do objetivo do estudo, a qual nos direcionou à educadora, que concedeu a autorização para atuar com a sua turma. No dia seguinte, visitamos o espaço reservado às aulas de informática, onde conhecemos o ambiente e verificamos que apenas 10 dos 18 computadores eram aptos a funcionar normalmente – uma vez que, alguns foram detectados vírus e outros problemas de hardware, o que levou a impossibilidade de uso. Então, nestes 10 computadores deixamos instalado o software educativo “Feche a caixa”.

O terceiro passo foi dado diretamente com as crianças em sala de aula, onde inicialmente, aplicamos o jogo “Nunca 10” às 20 crianças presentes, com o intuito de verificar o nível do conhecimento prévio delas acerca das operações do campo conceitual de estruturas aditivas: adição e subtração.

Para jogar o “Nunca 10” a turma foi dividida em cinco grupos compostos por quatro integrantes cada. Utilizamos um dado, cédulas fantasias de 1 real e de 10 reais, conforme (figura 4) abaixo.



Figura 4 – jogo “Nunca 10”

Em seguida, foi aplicado a todos um exercício de verificação do conhecimento (figura 5), que envolvia situações-problemas referentes ao jogo “Nunca 10”. Após a avaliação dos resultados desse exercício, foram selecionados 8 alunos que apresentaram maior índice de erros na resolução da atividade.



Figura 5 – Exercício de verificação de conhecimento

No outro dia, os 8 alunos selecionados foram deslocados para o laboratório de informática (figura 6), onde o jogo virtual “Feche a Caixa” foi apresentado às crianças evidenciando as regras com explicação acerca de como se joga.



Figura 6 – Alunos jogando “Feche a Caixa”

A fim de sistematizar os conhecimentos construídos durante as partidas realizadas no

jogo “Feche a Caixa”, valendo-se de situações-problemas, foi aplicado o exercício de verificação de aprendizagem (figura 7). Depois, procedemos a uma discussão coletiva para que os estudantes pudessem expressar suas opiniões a respeito do jogo – e, desta forma, se conseguiu apurar a opinião de cada aluno em relação aos conhecimentos matemáticos.

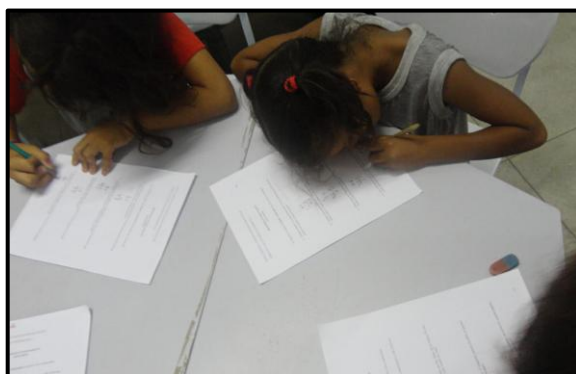


Figura 7 – Exercício de verificação de aprendizagem

A etapa foi devidamente finalizada com agradecimentos pela disposição e colaboração dos estudantes, com o fornecimento de um roteiro informativo contendo todos os passos e o procedimento necessário para a obtenção do jogo via *web*.

3.1 - Resultados e Discussões

Após uma breve conversa em sala de aula, buscamos saber se os alunos possuíam de alguma maneira, contato com computador e, em caso afirmativo, como seria esse contato. Algumas falas das crianças evidenciaram que boa parte já havia tido experiências preliminares em alguns jogos virtuais, como se pode observar abaixo:

Falas das crianças
<i>“Eu só gosto de jogar jogo do Mário e entro no facebook quando vou pra Lan House”</i>
<i>“Tenho computador em casa, mas só jogo aqui na escola quando tem aula no laboratório de informática”.</i>
<i>“Quando minha avó me dá dinheiro, vou pra Lan House jogar “Monster Trucks”. É “massa” demais”.</i>
<i>“Não tem Lan House perto da minha casa, mas eu jogo aqui no colégio quando vou pra sala de informática”.</i>

Quadro 2 - experiências das crianças com o uso do computador e jogos

Considerando o *feedback* dos estudantes, verificou-se que a maioria não possuía computador em sua residência. Contudo, mesmo sem possuir esse bem, percebemos que os alunos se deslocavam para ambientes que o disponibilizam e constatamos que as preferências recaem pelos jogos. Almeida (2000) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) reconhecem que as crianças crescem em uma sociedade permeada de recursos tecnológicos e a utilização das TICS se torna possível, pois a maioria das crianças e jovens, até mesmo os menos favorecidos, tem contato e facilidade na utilização das novas tecnologias. Entretanto, Demo (2008) defende que “[...] a introdução das TICs na escola só pode dar certo passando pelas mãos dos professores. O que transforma tecnologia em aprendizagem, não é a máquina, o programa eletrônico ou software, mas o professor, em especial em sua condição socrática”.

Durante o jogo “Nunca 10”, houve uma boa interação entre as crianças, que participaram com entusiasmo e demonstraram facilidade no desenvolvimento do jogo, usando os dedos como apoio para a contagem e folhas de papéis destinadas a organizar o quadro de valores de lugar do sistema numérico decimal, envolvendo as unidades e dezenas para registrar os resultados obtidos. Em determinados momentos, alguns alunos não esperavam o colega pensar, antecipando a resposta, porém com a intervenção da professora a ordem foi respeitada.

Na aplicação do exercício de verificação de conhecimento (jogo Nunca 10), as crianças se mostraram visivelmente desinteressadas quando se depararam com as situações problemas, isso talvez se deva porque a educadora, como a maioria dos professores, não consegue despertar nos alunos o interesse pelo conhecimento matemático. Ensinam a resolver os problemas a partir dos algoritmos, de maneira mecânica, como ilustra Rosa Neto (1987, p.39): “o aluno aprende as terminologias e as fórmulas e treina fazer substituições para resolver problemas de rotina. A Matemática fica transformada em algo rígido, acabado, chato, sem finalidade”.

No exercício de verificação de conhecimento, alguns alunos apresentaram falhas na resolução das situações – problema, enquanto outros se mostraram com boa compreensão, como mostra na tabela abaixo:

Exercício de Verificação de Conhecimento			
Perguntas	Total de acertos	Total de falhas	Não respondeu
a) Wellington fez 18 pontos no jogo e Mariana 15 pontos. Quantos pontos eles fizeram no total?	13	6	1
b) Henrique e Davi fizeram 29 pontos juntos. Sabendo que Davi fez 15 pontos quantos fez Henrique?	14	6	0
c) No final do jogo Tayrone fez 21 pontos e José 12. Quantos pontos Tayrone têm a mais que José?	11	7	2
d) Em primeiro lugar venceu Jefferson com 18 pontos e Joana ficou em segundo lugar com 16 pontos. No total, quantos pontos fizeram juntos?	15	4	1

Tabela 2 – Total de falhas e acertos

Os alunos apresentaram ora falha na compreensão acerca do Sistema de Numeração Decimal – SND (figura 8), ora falha no domínio das operações do campo conceitual de estruturas aditivas.

Uma das falhas na compreensão do SND se deu em relação à composição multiplicativa do número. O aluno A escreveu 313 para 33.

a) Wellington fez 18 pontos no jogo e Mariana 15 pontos. Quantos pontos eles fizeram no total?

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 18 \\
 \times 15 \\
 \hline
 313
 \end{array}$$

Figura 8 - Aluno A: exercício de verificação de conhecimento

A dificuldade de decidir qual a operação utilizar (figura 9) levou os alunos a questionar: “É de mais ou é de menos?”. Essa dúvida transparece na fala das crianças, nas suas ações sobre os materiais, nas estratégias de contagem, de composição e de modelagem, assim como na escrita das operações (JUSTO, 2004) Essa dúvida se repetiu diversas vezes com vários alunos, sendo que o Aluno B diante dessa dificuldade colocou ambas as operações, para garantir.

c) No final do jogo Tayrone fez 21 pontos e José 12. Quantos pontos Tayrone têm a mais que José?

$$\begin{array}{r} 21 \\ - 12 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 21 \\ + 12 \\ \hline \end{array}$$

Figura 9 - Aluno B: exercício de verificação de conhecimento

A classe das estruturas do campo aditivo que mais provocou falha se refere ao tipo de situação problema que envolve comparação (figura 10), que é aquela em que é estabelecida uma relação entre duas quantidades, uma denominada de referente e a outra de referido e cujos esquemas de ação são mais elaborados para resolver, nem sempre ficando evidente a operação a ser realizada. O aluno C escolheu a adição, o que levou a resposta incorreta.

c) No final do jogo Tayrone fez 21 pontos e José 12. Quantos pontos Tayrone têm a mais que José?

$$\begin{array}{r} 21 \\ + 12 \\ \hline 33 \end{array}$$

Figura 10 - Aluno C: exercício de verificação de conhecimento

Segundo Magina (2001), as crianças desenvolvem os esquemas de juntar e separar independentemente um do outro, sem compreender a relação que existe entre os dois. Para atingir uma compreensão mais avançada, passando do conhecimento baseado em esquemas de ação para um conceito operatório de adição e subtração, é necessário que o aluno consiga coordenar os dois esquemas reconhecendo a relação inversa que existe entre os dois.

Ao perceber que as crianças não conseguiram responder corretamente, a professora justificou que estava dando a subtração apenas há três semanas e que eles ainda não tinham tido tempo para aprender. Entretanto, ela esqueceu que aquela turma era de terceiro ano e que

estava no final do ano, considerando que a subtração já deveria ter sido trabalhada no segundo ano e ter sido reforçada desde o início do ano. Provavelmente esse quadro se repete em várias escolas brasileiras. O estudo de Cazorla & Santana (2005) mostra que o ensino de matemática nos anos iniciais resume-se, basicamente, ao ensino das quatro operações que envolvem os números naturais. Os professores passam boa parte do ano letivo tentando sanar as deficiências e lacunas do ano anterior, sem tempo de trabalhar os conteúdos conceituais e procedimentais do ano, formando-se um círculo vicioso e um efeito dominó, que se alastra ano após ano, acumulando deficiências e dificuldades.

Ao observar as estratégias de resolução adotadas pelos alunos durante a aplicação do exercício, percebemos que alguns usaram o apoio dos dedos e dos tracinhos para efetivar a contagem. E ao serem questionados sobre como resolveram os problemas, alguns responderam que não sabiam explicar, e outros disseram que tinham feito de qualquer jeito, o que vinha pela cabeça. E ainda aqueles que nem tentaram fazer, deixando em branco ou escreveram qualquer coisa. Como no caso do aluno D que respondeu com um rabisco (figura 11), na intenção de satisfazer a pergunta do problema.

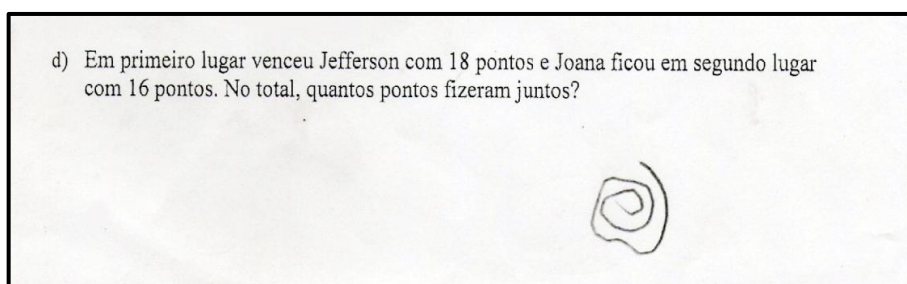


Figura 11 - Aluno D: exercício de verificação de conhecimento

Ao final do exercício, demos espaço para as crianças refletirem em relação à atividade escrita. As crianças se manifestaram positivamente em relação à adição, dizendo: “é mais simples de responder”, “eu acho mais fácil que diminuir”. Até mesmo aqueles que tiveram dificuldades, mostraram afinidade com a operação. Já em relação à subtração, essa positividade não foi percebida na opinião deles: “esse tipo de conta é difícil”, “tem muita coisa para fazer”. – e ainda alegaram que não gostam de fazer as contas de subtração.

No dia seguinte, nos dirigimos ao laboratório de informática, onde se aplicou o jogo “Feche a Caixa” às 8 crianças que foram selecionadas no exercício de verificação do conhecimento. A turma foi dividida em 4 duplas, visando proporcionar uma construção do conhecimento coletivamente, consolidando os esquemas que já foram formados em sala de aula.

Antes mesmo de iniciar o jogo, as crianças transpareceram entusiasmo, já que naturalmente, veem no computador uma forma de divertimento, sem perceber que podem relacionar o software com o conhecimento a ser apreendido, interiorizando-o de forma significativa. Fonseca (1997, p.48) confirma: “à medida que as crianças vão sendo desafiadas a desenvolverem seu raciocínio, por meio de jogos, vão construindo relações de estruturas lógicas que permeiam todas as quatro operações”.

Esse entusiasmo se transformou em envolvimento e vontade, demonstrando interesse no jogo. Percebemos ainda que as crianças apresentavam um bom manuseio com o computador, denotando experiências anteriores com jogos de computador.

Muito obstante a finalidade do software educativo fosse para estimular a progressão do cálculo mental, decidimos que os alunos precisariam do suporte escrito como auxílio para solucionar problemas, uma vez que não conseguiram operar mentalmente. Talvez por não terem sido estimulados anteriormente. Muito embora, ao manipularem os pontos, os alunos nem percebiam que estavam fazendo contas, agiam mais rápido, mais preciso, tendo assim um olhar para as operações, bem diferente do que costumavam ter nas aulas regulares.

Cada aluno registrava seus pontos, e, quando surgia alguma dúvida, os alunos não interrompiam o jogo para fazer perguntas, procurando tirar as dúvidas entre si, mesmo sendo oponentes no jogo. Discutiam os resultados, questionavam se estava correto, faziam várias tentativas em busca da resposta correta. Essas ações demonstram que o jogo pode ser considerado também uma ferramenta de comunicação e interação.

Através da observação, acompanhamos todos os passos buscando perceber as estratégias por eles desenvolvidas. A dificuldade dos alunos em operar com a subtração ficou mais nítida, o que nos levou a fazer uma revisão rápida, na tentativa de orientá-los para realizar os cálculos com autonomia.

Por último, fizemos a aplicação do exercício de verificação da aprendizagem, com o qual se buscou comparar se havia tido melhora na compreensão e resolução das situações problemas do campo conceitual de estruturas aditivas, ou seja, o foco fora analisar se os alunos alcançariam um melhor desempenho nessas operações após a prática do jogo “Feche a Caixa” no laboratório.

A verificação de aprendizagem aconteceu no próprio laboratório de informática. Inicialmente distribuímos as folhas de exercício e depois fizemos uma leitura de cada questão, considerando que nem todos dominavam a leitura. Percebemos que os alunos tiveram mais

vontade e interesse ao fazer esse exercício, resolvendo-o individualmente, sem se preocupar em olhar as respostas do colega.

No exercício de verificação de aprendizagem, a quantidade de erros foi reduzida, ocasionando um maior número de acertos nas situações - problema. Na tabela abaixo se pode observar o “x”, que representa o erro cometido.

Exercício de verificação de Aprendizagem				
QUESTÕES	Gabriela ganhou da mãe 27 balas e João apenas 10. Quantas balas eles tem no total?	Juca não perde uma ocasião de vender pipas que faz. Hoje, ele já vendeu 58, mas ainda restam 12. Quantas pipas ele tinha para vender no total?	Pedro comprou 27 figurinhas, mas 13 rasgaram quando ele abriu os pacotes. Quantas figurinhas foram aproveitadas?	Luis está lendo um livro de 78 páginas. Até momento, ele já leu 24, quantas páginas ainda faltam para Luis terminar a leitura desse livro?
Aluno “A”			x	
Aluno “B”	x			
Aluno “C”		x		
Aluno “D”				x
Aluno “E”				
Aluno “F”	x			
Aluno “G”			x	
Aluno “H”		x		

Tabela 3 – Melhora na compreensão das situações-problemas

Analisando as respostas, constatamos que os alunos obtiveram uma visível compreensão no processo de assimilação das operações de adição e subtração na resolução dos problemas, notadamente as de composição, já que anteriormente os mesmos consideraram como operação mais complexa. Foi notório que houve uma contribuição do *software* educativo, proporcionando às crianças um estímulo maior para a realização dos cálculos, como afirma Bona (2009) que a utilização do *software* não elimina as dificuldades encontradas em sala, no entanto resulta em novos significados aos problemas e oferece ao aluno a possibilidade de encará-los como algo que pode ser superado.

A melhora pode ser comprovada com o exemplo do aluno A e o aluno B, conforme figuras abaixo:

d) Em primeiro lugar venceu Jefferson com 18 pontos e Joana ficou em segundo lugar com 16 pontos. No total, quantos pontos fizeram juntos?

$$\begin{array}{r} 18 \\ + 16 \\ \hline 34 \end{array}$$

Figura 12 - Aluno A: exercício de verificação de conhecimento

a) Gabriela ganhou da mãe 27 balas e João apenas 10. Quantas balas eles tem no total?

$$\begin{array}{r} 27 \\ + 10 \\ \hline 37 \end{array}$$

Figura 13 - Aluno A: exercício de verificação da aprendizagem

b) Henrique e Davi fizeram 29 pontos juntos. Sabendo que Davi fez 15 pontos quantos fez Henrique?

$$\begin{array}{r} 29 \\ - 15 \\ \hline 14 \end{array}$$

Figura 14 - Aluno B: exercício de verificação de conhecimento

d) Luis está lendo um livro de 78 páginas. Até momento, ele já leu 24, quantas páginas ainda faltam para Luis terminar a leitura desse livro?

$$\begin{array}{r} 78 \\ - 24 \\ \hline 54 \end{array}$$

Figura 15 - Aluno B: exercício de verificação da aprendizagem

Finalizando, indagamos aos participantes sobre a percepção deles em relação à utilização do jogo educativo no laboratório de informática para aprender matemática. Eles

opinaram positivamente dizendo que gostariam de continuar a usar o software “Feche a Caixa”, justificando o motivo:

Fala das crianças	
Aluno “A”	<i>“Ficava mais fácil de aprender, a gente aprende melhor matemática”.</i>
Aluno “B”	<i>“Ajudava a gente nas contas e seria muito legal se a gente usasse todo dia, a gente poderia ser mais inteligente também”.</i>
Aluno “C”	<i>“Eu gostei muito desse jogo, agora sou o melhor da sala”.</i>
Aluno “D”	<i>“Eu vou pedir pra meu irmão “colocar” esse jogo quando eu chegar em casa, pra “mim” ficar jogando ele”.</i>
Aluno “E”	<i>“Eu gostei também porque foi fácil jogar”.</i>
Aluno “F”	<i>“Todo mundo me acha “burro” em matemática, mas acho que melhorei muito, né?”.</i>
Aluno “G”	<i>“Achei muito legal o jogo, porque ajuda a gente nas contas e diverte”.</i>
Aluno “H”	<i>“eu não gosto de matemática não, mas o jogo é bom”.</i>

Quadro 3 – Opinião dos alunos sobre o jogo “Feche a Caixa”

Considerando as opiniões que os alunos expressaram acerca do jogo, é possível inferir que o *software* educativo pode ser utilizado como um meio de motivação, de interação, de diálogo. Evidenciou-se também, que o jogo pode ser articulado às aulas regulares de matemática como um auxílio na aprendizagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos que o ensino de matemática por meio da utilização de *software* educativo, quando planejado e executado, favorece resultados positivos e satisfatórios. Utilizando uma sequência didática, que proporcionou aos alunos oportunidade de operar aditiva e subtrativamente, investigamos o envolvimento dos alunos numa prática que possibilitou tornar as aulas de matemática mais motivadoras e verificamos a contribuição do jogo “Feche Caixa” como um instrumento que pode facilitar na compreensão do campo conceitual de estruturas aditivas, no se refere à resolução das situações problemas.

Certificamos-nos que os estudantes que apresentavam inicialmente dificuldades consideráveis, com baixo rendimento nos cálculos e demonstrando falta de interesse em aprender, à medida que iam vivenciando as atividades propostas, íamos percebendo o progresso na capacidade deles compreenderem as situações do campo conceitual de estruturas aditivas. Foi possível perceber também uma mudança no interesse dos alunos, após o exercício de verificação de aprendizagem.

Por isso, concordamos que o software educativo é um excelente recurso que o professor pode incluir no processo de ensino-aprendizagem, com o objetivo de enriquecer o desenvolvimento intelectual e social do seu aluno. Isto se deve principalmente porque verificamos as vantagens que os jogos trazem consigo: entusiasmo, concentração, motivação, entre outros.

Entretanto, mesmo sabendo de todas as vantagens trazidas pelo software educativo, compreendemos que é preciso que o professor esteja atento aos objetivos que se pretende alcançar. Que ele compreenda a necessidade de se capacitar para trabalhar com jogos que podem favorecer a reflexão, a criatividade, a troca de experiências, fatores que influenciam no desenvolvimento de múltiplas habilidades no aluno. E que assuma uma forma dinâmica de ensinar, estimulando o raciocínio e o desenvolvimento do senso crítico do seu aluno.

Concluimos afirmando, então, que o software educativo “Feche a Caixa” pode dar um novo olhar ao ensino de matemática, e que a utilização das TIC’s proporcionam um melhor envolvimento dos alunos na sua aprendizagem. Por isso, é importante que as escolas estejam preparadas para utilizar essa ferramenta como recurso didático, equipando-se, qualificando seus professores e introduzindo outros meios inovadores que atendam as demandas sociais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth de. PROINFO: **Informática e formação de professores**. Série de Estudos. Secretaria de Educação a Distância. Volume I. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

ALMEIDA, M, E. B. **A informática na Escola** – PUC - SP 1998.

ANTUNES, Celso. **Professor bonzinho = aluno difícil**. A questão da indisciplina em sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes 2002.

BIELSCHOWSKY, C. E. **Tecnologia da informação e comunicação das escolas públicas brasileiras: o programa Proinfo Integrado**. Revista e-curriculum. São Paulo v.5 n.1 Dez 2009.

BONA, Berenice de Oliveira. **Análise de softwares educativos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Maio de 2009.

BORGES NETO, H; BARBOSA JUNIOR, R. **O Ensino de matemática assistido por computador nos cursos de Pedagogia**. In: Encontro de Pesquisa Educacional do Nordeste, XIII, 1998, p.149. Natal.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: IME – USP, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. – Brasília: MEC/SEF, 1997, 142.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. – Brasília, 1998, p.43.

BUZATO, M. E. K. **Tecnologia, Espaciotemporalidade e Educação: Contribuições do Estudos Sobre Novos Letramentos para uma Reflexão sobre EaD e Universidade no Brasil**. Campinas - Pontes Editores, 2013.

CABRAL, A. **Teoria do Jogo**. Lisboa: NOBAR, 1990.

Cazorla, I. M. & Santana, E. R. dos S. (2005). **Concepções, atitudes e crenças em relação à Matemática na formação do professor da Educação Básica**. Publicação da 28ª Reunião Anual da ANPED. Acesso em: 02/03/2014, em <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/textos/gt19/gt191140int.doc>>.

CHAGAS, I.; MANO, P.; TRIPA, R.; SOUSA, J. (2000) (Orgs). **Utilização Educativa da Internet**. Workshop organizada pelo Centro Nónio FCUL, Lisboa.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do ensino da Matemática**. São Paulo:

Cortez, 1990.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989, p. 2.

DEMO, Pedro. **TICs e educação, 2008.** <http://www.pedrodemo.sites.uol.com.br>

DUARTE, Sinara. Fazendo as pazes com o bicho papão: A Matemática e o SL. In: **Revista Espírito Livre**, n.002 p.74-78, maio. 2009, 89 p.

FAYOL, Michel. **A criança e o número: da contagem a resolução de problemas.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FONSECA, Solange. **Metodologia de Ensino: Matemática.** Belo Horizonte, MG: Ed Lê: Fundação Helena Antipoff, 1997, p. 48

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança.** 23ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1979, p. 38.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins. **Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Tese de doutorado. 1999, p, 1.

GODOY, Arlinda Schmid. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** Revista de Administração de Empresas. São Paulo, 1995, p.58

GOLDBERG, Marco César. Educação e qualidade: **repensando conceitos.** **Revista brasileira de estudos pedagógicos.** São Paulo, 1998, p.40.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula.** São Paulo, Paulus, 2004.

HEBENSTREINT, J. 1987: **Simulation e Pédagogie, une recontre Du troisième type**, Golf Sur Yvette: École Supérieure d'Électricité.

JUSTO, J.C.R. Mais... ou Menos?...: A construção da Operação de Subtração no Campo Conceitual das Estruturas Aditivas. Rio Grande do Sul, 2004.

KONRATH, Mary Lúcia P. and FALKEMBACH, Gilse Antoninha M. and TAROUCO, Liane M. R. **A utilização de Jogos em sala de Aula: Aprendendo através de Atividades digitais. Novas tecnologias na educação.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2005, p. 4.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: O Futuro do Pensamento na Era da Informática.** Trad. Carlos Irineu d Costa. SP: Editora 34 Ltda, 1993

MACEDO, A. L.; GRASSI, D. **Formação de Professores em Informática Educativa na modalidade a distância: um relato de experiência do SENAC/EAD/RS.** CINTED-UFRGS, v. 5, nº 1, Jul. 2007, p.3. Disponível em: <

<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/12dDaiane.pdf>>. Acesso em: 23 de fev. 2013

MAGEDANZ, Adriana. **Computador: Ferramenta de trabalho no Ensino de Matemática**. Lajeado, 2004, p.6.

MAGINA, Sandra et al. Repensando adição e subtração: contribuições de teoria dos

MAGINA, Sandra et al. Repensando adição e subtração: contribuições de teoria dos campos conceituais. 2. ed. São Paulo: PROEM, 2001.

MAGINA, Sandra. **O Ensino da Matemática Através das Novas Tecnologias**, 1998.

MEC/SEED. PROINFO – Programa Nacional de Informática na Escola, Brasília, 1996, pag. 14.

MEDEIROS, Cleide Farias de. Por uma Educação Matemática como intersubjetividade. **Educação Matemática**. São Paulo: Editora Moraes, 1985.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo - EPU, 1986.

MOREN, E. B. S., SANTOS, A. R. (2011). **Uma reflexão sobre ações de formação de professores no Brasil**. Revista Iberoamericana de Educacion (online), v. 55, p. 11

NCTM (1991). **Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar**. Lisboa: APM

NOVAK J.D – Uma teoria de Educação. São Paulo, Pioneira, 1981.

OLIVEIRA, D. A. **As Reformas educacionais e suas repercussões sobre o trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de Metodologia Científica**: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografia, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 2000, p.134.

PASSERINO, L. M. **Avaliação de jogos educativos computadorizados**. In: TALLER INTERNACIONAL DE SOFTWARE EDUCATIVO (1998). Santiago Chile.

PENTEADO, M. G. **Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente**. In: Bicudo, M. A. V., Pesquisa em Educação Matemática: concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

PONTE, J. P., & CANAVARRO, P. **Relações entre a Informática e a Matemática** – 1997, p.11.

PORTO, T. M. E. **As tecnologias de comunicação e informação na escola; relações possíveis relações construídas**. Revista Brasileira de Educação - P. 49/ 2006.

PRENSKY, M. **A aprendizagem Baseada em Jogos Digitais**. Editora Senac - São Paulo, 2012.

Programa Internacional de Avaliação de Estudante (PISA). Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-12-04/educacao-no-brasil-evolui-mas-resultados-no-pisa-nao-sao-expressivos-analisam-especialistas>> Acesso em: 22 dez. 2013

Proposta Curricular do estado de São Paulo: **Matemática e suas Tecnologias (MEST)**. 2013, p, 59.

PUCCI, N. J. A inclusão digital docente: do giz a era computacional. **Revista Multidisciplinar da UNIESP-Saber Acadêmico**. n ° 07, p. 150-161, Jun. 2009.

REBOUL, Oliver. **O que é Aprender**. Coimbra, Portugal: Livraria Almedina, 1982, p. 27.

ROSA NETO, Ernesto. **Didática da Matemática**. São Paulo: Editora Ática, 1987, p. 39.

SOUZA, Maria José Araújo. **Informática Educativa na Educação Matemática: Estudo de geometria no ambiente do Software Cabri-Géomètre**. – Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, 2001, p.27.

VALENTE, J. A. & Almeida, F.J. **Visão Analítica da Informática na Educação: a questão da formação do professor**. Revista Brasileira de Informática na Educação, Sociedade Brasileira de Informática na Educação, 1997.

VALENTE, J. A. & ALMEIDA, F. J. **Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor**. Revista Brasileira de Informática na Educação. n. 1. Florianópolis: Comissão especial de informática na educação da Sociedade Brasileira de Computação, 1997.

VALENTE, José Armando. Informática na Educação do Brasil: Análise e contextualização histórica. In: VALENTE, José Armando. (Org.) **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: NICAMP/NIED, 1999.

VASCONCELOS, Leila. **Problemas de adição e subtração: modelos teóricos e práticas de ensino**. Campinas, SP: Papyrus, 1998.

VERGNAUD, G. La theorie des champs conceptuels. In: BRUN, J. Didatique des mathématiques. Paris, Delachaiux et Niestlé, 1996. (Tradução livre)

WAGNER, Flávio R. Habilidade e inclusão digital - o papel das escolas. (Comitê Gestor da Internet no Brasil). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação 2009**. São Paulo, 2010.

APÊNDICE I

Universidade Federal da Paraíba

Centro de Educação

Pesquisador(a)s:

Aline de Carvalho Diniz e Sá - 11013939

Jéssica Costa Lima – 11013926

Exercício de verificação de conhecimento

- a) Wellington fez 18 pontos no jogo e Mariana 15 pontos. Quantos pontos eles fizeram no total?

- b) Henrique e Davi fizeram 29 pontos juntos. Sabendo que Davi fez 15 pontos quantos fez Henrique?

- c) No final do jogo Tayrone fez 21 pontos e José 12. Quantos pontos Tayrone têm a mais que José?

- d) Em primeiro lugar venceu Jefferson com 18 pontos e Joana ficou em segundo lugar com 16 pontos. No total, quantos pontos fizeram juntos?

APENDICE II

Universidade Federal da Paraíba

Centro de Educação

Pesquisador(a)s:

Aline de Carvalho Diniz e Sá - 11013939

Jéssica Costa Lima – 11013926

Exercício de verificação de aprendizagem

- a) Gabriela ganhou da mãe 27 balas e João apenas 10. Quantas balas eles tem no total?

- b) Juca não perde uma ocasião de vender pipas que faz. Hoje, ele já vendeu 58, mas ainda restam 12. Quantas pipas ele tinha para vender no total?

- c) Pedro comprou 27 figurinhas, mas 13 rasgaram quando ele abriu os pacotes. Quantas figurinhas foram aproveitadas?

- d) Luis está lendo um livro de 78 páginas. Até momento, ele já leu 24, quantas páginas ainda faltam para Luis terminar a leitura desse livro?

Roteiro Informativo

JOGO: FECHE A CAIXA



Como surgiu? Quem inventou?

Esse Jogo foi inventado há muitos e muitos anos, por marinheiros da Normandia que queriam se divertir durante as travessias dos mares. Em cada porto que paravam, ensinavam as regras aos moradores do lugar. E assim, ele ficou conhecido no mundo todo.

Qual é o objetivo do jogo?

Fechar o maior número de casas e perder o mínimo de pontos em cada rodada. Trabalha com a adição e subtração.

1) Pronto! Agora que já sabemos quem criou e o seu objetivo, vamos explicar passo a passo como você deve começar. Vamos lá?!

- Primeiro digite o nome dos participantes que você deseja jogar (poderá ser no máximo três);



- Cada jogador inicia com 45 vidas, número que será diminuído a cada rodada.



- O primeiro jogador “lança” os dados, clicando sobre eles.



- O jogador terá então de fechar uma ou duas casas, de forma que o total obtido (numa casa só ou na soma de duas casas) seja o mesmo que o número de pontos conseguidos nos dados.



- O mesmo jogador continua a lançar os dados até que o total de pontos feitos nos dados não permita mais fechar nenhuma combinação de casas, nesse caso, clica no botão “não é possível continuar”.
- O jogador, então, deve somar os valores das casas que permaneceram abertas e subtrair a pontuação das 45 vidas recebidas no início do jogo.



- O próximo jogador então inicia sua participação e repete o procedimento.
- Quando o número de pontos de uma rodada resultar maior que o número de vidas restantes, o jogador é eliminado.

Importante:

- quando as casas 7, 8 e 9 estiverem fechadas, o jogador escolhe se quer continuar jogando com um ou dois dados.

2) Como eu baixo o jogo ou acho em sites para brincar?

Você pode fazer o download ou jogar online através do site da “Nova Escola”:
<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/feche-caixa-428064.shtml>